

## Revision der *Bembidion*-Untergattung *Phyla* Motschulsky 1844 (Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae)

Charles HUBER<sup>1</sup> & Werner MARGGI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, CH-3005 Bern, Schweiz.

<sup>2</sup> Rütliweg 3A, CH-3608 Thun, Schweiz.

**Revision of the *Bembidion* subgenus *Phyla* Motschulsky 1844 (Coleoptera, Carabidae, Bembidiinae).** – The subgenus *Phyla* Motschulsky 1844 (*Bembidion* (*Phyla*) *obtusum*, *B. incommodum*, *B. tethys*, *B. abdelkrimi*, *B. liliputanum*, *B. rectangulum*) has been revised. Two new species are described (*Bembidion minoum* nov. sp. and *B. phoeniceum* nov. sp.), two taxa are synonymized. Determination keys are given as well as the distribution areas of the mostly mediterranean *Phyla* species.

**Key-words:** Carabidae - *Bembidion* - *Phyla* - revision - taxonomy - new species - key - palaeartic.

### EINLEITUNG

Die Untergattung *Phyla* Motschulsky 1844 der Gattung *Bembidion* umfasst nur wenige südwest-paläarktische Arten. Diese sind erkennbar an ihrer kurzen, winkelig eingefügten Schulterfalte und an der fehlenden oder höchstens schwach metallischen Färbung, wodurch sie sich von den intensiv metallisch gefärbten Arten der Untergattung *Metallina* unterscheiden. Lange Zeit waren nur zwei Arten aus dem mediterranen Raum bekannt (*B. obtusum* Audinet-Serville, 1821 und *B. rectangulum* Jacquelin duVal, 1852). 1907 etablierte SAHLBERG *liliputanum* und erst 1926 beschrieb NETOLITZKY drei weitere Taxa (*tethys*, *abdelkrimi*, *incommodum*), die er als Unterarten von *B. obtusum* einstuft. Einen ersten (und guten) Überblick über die *Phyla*-Arten schuf GRIDELLI (1929, 1931), indem er verschiedene endophallische Sklerite zur Art diagnose bezog. Seit Netolitzkys grossem Werk von 1942/43 über die Gattung *Bembidion* befasste sich jedoch kaum mehr jemand mit der Untergattung *Phyla*. SCHULER (1963, *Phyla gallicum*) und MORVAN (1977, *Phyla obtusum* ssp. *iranicum*) beschrieben zwei neue Taxa, ohne aber deren Stellung innerhalb der Untergattung zu überprüfen. Eine Revision der *Phyla*-Gruppe drängte sich auf.

Der Status von *Phyla* als Gattung oder Untergattung ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung. JEANNEL (1941) teilte die *Bembidion* der französischen Fauna in 18 Genera auf, PERRAULT (1981) weltweit in zehn. Obwohl letzterer aufgrund einer

Analyse der weiblichen Spermathek *Phyla* als Genus behandelte, bezeichnete er selbst den Gattungsstatus als noch ungesichert. Trotz einiger phylogenetischer Untersuchungen ist die cladistische Struktur des Subtribus *Bembidiina* weiterhin unklar (MADDISON 1993): Wir behandeln deshalb *Phyla* im herkömmlichen Sinn NETO-LITZKYS (1942/43) als Untergattung von *Bembidion*.

## MATERIAL UND METHODEN

Insgesamt standen 2632 Tiere der Untergattung *Phyla* aus Museumsbeständen und Privatsammlungen zur Verfügung. Sofern nötig, wurden bei den Männchen der Aedoeagus und das IX. Abdominalsegment (Urit) präpariert. Die freigelegten Aedoeagi wurden in 10% KOH aufgehellt, für 2 bis 3 Stunden in 96% Alkohol, anschließend für 8 bis 12 Stunden in Xylol gehalten. Die Einbettung auf Transparentplättchen erfolgte mit dem Einschlussmittel DPX oder mit Kanadabalsam.

Die für die Diagnose von *Phyla*-Arten charakteristischsten Merkmale finden sich im männlichen Genital, die weiblichen Armaturen erwiesen sich als ungeeignet. GRIDELLI (1929, 1931) und SCHATZMAYR (1936) verwendeten als erste und zutreffend bei *B. obtusum* und *B. incommodum* eine sklerotisierte doppelhörige Innenstruktur des Aedoeagus als Bestimmungsmerkmal ("pièce copulatrice"). JEANNEL (1941) verallgemeinerte diesen Begriff und übertrug ihn sinnverändernd und im Plural ("pièces copulatrices") auf weitere Endosklerite; gleichzeitig schrieb er fälschlicherweise *B.*

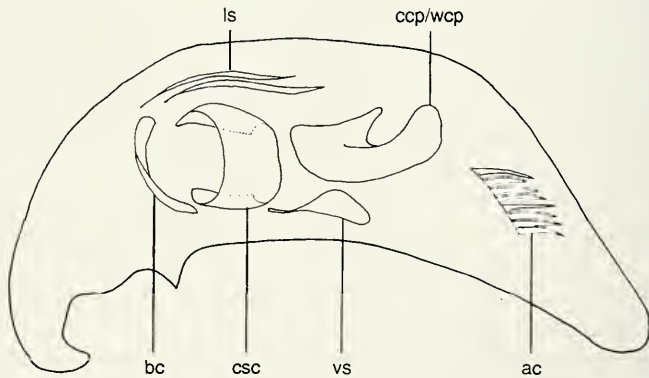


ABB. 1

Diagnostisch wichtige Endosklerite des Aedoeagus bei Arten der Untergattung *Phyla* (linksseitige Ansicht, schematisch. Terminologie nach MADDISON (1993), ergänzt). ac apikaler Dornenkamm (apical spine comb), vs Ventralsklerit (ventral sclerite), ccp drehbares Doppelhorn (corned copulation piece) = "pièce copulatrice" sensu GRIDELLI (1929), wcp abgeflachtes Doppelhorn (winglike copulation piece), csc zentraler Skleritkomplex (central sclerite complex; hier nur der linke Lobus als Halbschale dargestellt), ls dorsale Längsstütze (dorsal plate), bc Basalspange (basic clasp).

*tethys* den doppelhörigen Sklerit als arteigen zu. Jeannels Begriffsänderung und Fehler waren verwirrend und vor allem bei französischen Autoren nicht ohne Wirkung: ANTOINE (1955), SCHULER (1963) und BONADONA (1971) haderten in der Folge mit dem Taxon *B. tethys*. Da für eine sichere Artdetermination ausser dem doppelhörigen "pièce copulatrice" noch weitere Endosklerite von Bedeutung sind, seien diese in Abb. 1 definiert. LINDROTH (1940) erkannte die diagnostische Bedeutung der genitalen Endosklerite, die er mit Bezeichnungen versah; allerdings wandte er zum Teil dieselben Termini bei eindeutig nicht homologen Strukturen an, weshalb wir von seiner Endosklerit-Nomenklatur absehen und uns an diejenige von MADDISON (1993) halten.

Die in der vorliegenden Revision ermittelten Verbreitungsareale der Arten beruhen auf Funddaten persönlich überprüfter Tiere aus zahlreichen Sammlungen. Da die Systematik der *Phyla*-Arten bislang nur unzureichend geklärt war, ist bei der Übernahme von Daten für faunistische Fragestellungen – vor allem aus älterer Literatur – Vorsicht angebracht: Zu oft wurden die Arten *B. obtusum*, *B. rectangulum* und *B. tethys* verwechselt beziehungsweise nicht unterschieden. Nur in wenigen Fällen erfolgten Berichtigungen wie etwa von NETOLITZKY (1926) über die falsche Meldung von *B. obtusum* durch HOLDHAUS (1923) von der Insel Elba (= *B. tethys*). So bleiben hier zahlreiche alte Fundmeldungen (FUENTE Y MORALES 1918, NORMAND 1933, SCHATZMAYR 1935) unberücksichtigt, da die Tiere zumeist nicht mehr überprüfbar sind.

Zu morphometrischen Vergleichen wurden die grösste Halsschildbreite, die mediane Halsschildlänge sowie die Proportion Halsschildbreite/-länge beigezogen (t-Test, SYSTAT).

Museen, die Material für die vorliegende Revision zur Verfügung stellten, werden wie folgt abgekürzt:

- BMNH The Natural History Museum London,
- MHNG Muséum d'histoire naturelle Genève,
- MHNP Muséum National d'Histoire Naturelle Paris,
- MNB Museum für Naturkunde Berlin,
- MZSt Musée Zoologique Strasbourg,
- NHMS Naturhistorisches Museum Stuttgart,
- NHMW Naturhistorisches Museum Wien,
- NMBE Naturhistorisches Museum Bern,
- ZMHE Zoological Museum of the University Helsinki,
- ZMTU Zoological Museum of the University Turku.

## BESTIMMUNGSSCHLÜSSEL

Bestimmung der Artengruppen und Arten nach der Genitalmorphologie

- 1 Aedoeagus enthält ausser dem zentralen Skleritkomplex keine auffälligen sklerotisierten Innenstrukturen (Abb. 2g, h) . . . (*rectangulum*-Gruppe) 2
- Aedoeagus mit auffälligen Endoskleriten wie Doppelhorn (Abb. 2a, b, c), Apikalkamm (Abb. 2d, e) oder Ventralsklerit (Abb. 2f) . . . . . 3

- 2 Spitze des IX. Abdominalsegments (Urit) lang und schmal oder wenig erweitert (Abb. 3d). Tiere ungeflügelt, Schultern verrundet. Westmediterranean . . . . . *B. rectangulum*
- Spitze des IX. Abdominalsegments sehr kurz und schmal (Abb. 3c). Tiere geflügelt, Schultern ausgeprägt entwickelt. Ostmediterranean . . . . . *B. phoeniceum* sp. n.
- 3 Aedoeagus mit doppelhörnigem Endosklerit . . . . . (*obtusum*-Gruppe) 4
- Aedoeagus mit anderen Innenstrukturen (Ventralsklerit, Apikalkamm), aber ohne doppelhörnigen Endosklerit . . . . . 6
- 4 Beide Äste des doppelhörnigen Endosklerits stielrund (Abb. 2a). Europa . . . . . *B. obtusum*
- Äste des doppelhörnigen Endosklerits abgeflacht (Abb. 2b, c) . . . . . 5
- 5 IX. Abdominalsegment mit schaufelförmig verbreiteter Spitze (Abb. 3b). Kaukasus und Nordiran . . . . . *B. incommodum*
- IX. Abdominalsegment mit langer, schmaler Spitze (Abb. 3a). Kreta . . . . . *B. minorum* sp. n.
- 6 Aedoeagus ohne endophallischen Apikalkamm, dafür mit grossem Ventralsklerit (Abb. 2f). Ostmediterranean . . (*liliputanum*-Gruppe) *B. liliputanum*
- Aedoeagus im Bereich der Spitze mit endophallischem Apikalkamm (Abb. 2d, e) . . . . . (*tethys*-Gruppe) 7
- 7 Endophallischer Apikalkamm mit 6–10 Dornen (Abb. 2d), Halsschildhinterwinkel gerundet. 6. und 7. Punktreihe der Flügeldecken undeutlich. Holomediterranean . . . . . *B. tethys*
- Endophallischer Apikalkamm mit meist mehr als 10 schwächeren Dornen (Abb. 2e), Halsschildhinterwinkel schwach ausgeschweift und deshalb rechtwinklig. 6. und 7. Punktreihe der Flügeldecken bis zur Spitze durchgehend deutlich. Atlantisch . . . . . *B. abdelkrimi*

#### Bestimmung der Arten nach vorwiegend exoskeletalen Merkmalen

- 1 6. und 7. Punktreihe der Flügeldecken bis zu den Spitzen durchgehend deutlich. Atlantisch . . . . . *B. abdelkrimi*
- 6. und 7. Punktreihe der Flügeldecken undeutlich, hinter der Mitte schwächer werdend oder fehlend . . . . . 2
- 2 Halsschildhinterwinkel gerundet, ohne Hinterecke (Abb. 4d). Holomediterranean . . . . . *B. tethys*
- Halsschildhinterwinkel stumpfwinklig (130°) oder ausgeschweift und rechtwinklig . . . . . 3
- 3 Halsschildseitenrand zu den stumpfwinkligen (130°) Hinterecken geradlinig verengt (Abb. 4a). Europa . . . . . *B. obtusum*
- Halsschildseitenrand zu den rechtwinkligen Hinterecken konkav verengt, vor den Hinterecken ausgeschweift . . . . . 4
- 4 Schultern ausgeprägt. Tiere geflügelt, Flügeldecken seitlich nahezu parallel (Abb 5h). Ostmediterranean . . . . . *B. phoeniceum* sp. n.

- Schultern verrundet, Tiere apter oder brachypter, Flügeldecken seitlich gerundet . . . . . 5
- 5 Aedoeagus mit doppelhörnigem Endosklerit (Abb. 2b, 2c) . . . . . 6
- Aedoeagus ohne doppelhörnigen Endosklerit . . . . . 7
- 6 IX. Abdominalsegment (Urit) mit schmaler Spitze (Abb 3a). Endemit Kretas . . . . . *B. minoum* sp. n.
- IX. Abdominalsegment mit schaufelförmig erweiterter Spitze (Abb 3b). Kaukasus und Nordiran. . . . . *B. incommodum*
- 7 Basolaterale Längsfalte (Carina) im Hinterwinkel des Halsschildes ausgeprägt und nach vorn-aussen gekrümmt (Abb. 4f). Antennenglieder gedrungen. Aedoeagus mit grossem Ventralsklerit (Abb 2f). Ostmediterrän . . . . . *B. liliputanum*
- Carina im Hinterwinkel des Halsschildes kurz und gerade. Antennenglieder gestreckt. Aedoeagus ohne Ventralsklerit (Abb. 2g). Westmediterrän . . . . . *B. rectangulum*

## TAXONOMIE

### **Phyla** Motschulsky, 1844

*Phyla* Motschulsky, 1844: 238.

Typusart: *Bembidion obtusum* Audinet-Serville, 1821.

*Phayla* Motschulsky, 1844 (nom. emend.)

*Phaula* Bedel, 1879 (nom. emend.)

*Phila* auct. (incorr. emend.)

*Microcys* J. Sahlberg, 1907: 11.

Typusart: *Microcys liliputanus* J. Sahlberg, 1907.

### **obtusum**-Gruppe

Merkmal der *obtusum*-Gruppe: Aedoeagus mit doppelhörnigem Endosklerit (Abb. 1, ccp bzw. wcp). Drei Arten.

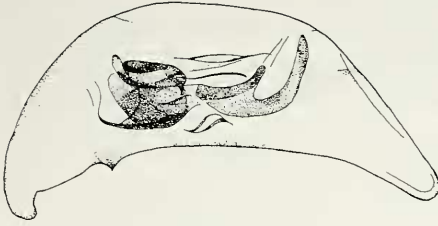
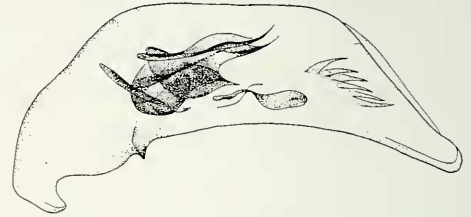
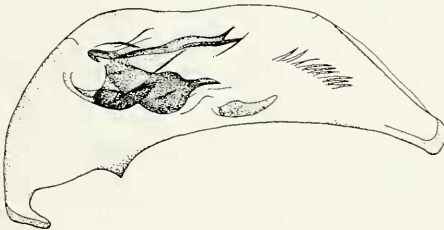
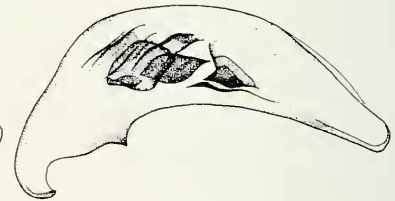
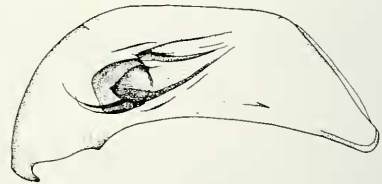
### **Bembidion (Phyla) obtusum** Audinet-Serville, 1821

*Bembidion obtusum* Audinet-Serville, 1821: 83. Locus typicus: Paris.

*Tachys gracilis* Stephens, 1829: 6. Locus typicus: bei Swansea. Typus ♀ aus Coll. Stephens (BMNH) überprüft (trägt Determinationsetikette “*B. obtusum* det. Netolitzky”).

*Tachys immunitis* Stephens, 1829: 6. Standort des Typus nicht bekannt. Stephens beschrieb die Art nach Angaben aus Kirbys Notizbuch (MSS; HAMMOND 1972), der Typus befindet sich aber nicht in der Coll. Kirby. 3 Exemplare (mit Determinationsetikette “*B. obtusum* det. Netolitzky”) aus Coll. Stephens (BMNH) überprüft.

*Tachys pusillus* Stephens, 1829: 6. Standort des Typus nicht bekannt (Coll. Dejean?). Stephens bezog sich auf eine Determination durch Hope von Tieren der Coll. Dejean. 2 Exemplare (mit Determinationsetikette “*B. obtusum* det. Netolitzky”) aus Coll. Stephens (BMNH) überprüft.

a - *B. obtusum*b - *B. incommodum*c - *B. minoum* n. sp.d - *B. tethys*e - *B. abdelkrimi*f - *B. liliputanum*g - *B. rectangulum*h - *B. phoeniceum* n. sp.

0.5 mm

ABB. 2

Aedeagi der Arten der *Bembidion*-Untergattung *Phyla*.

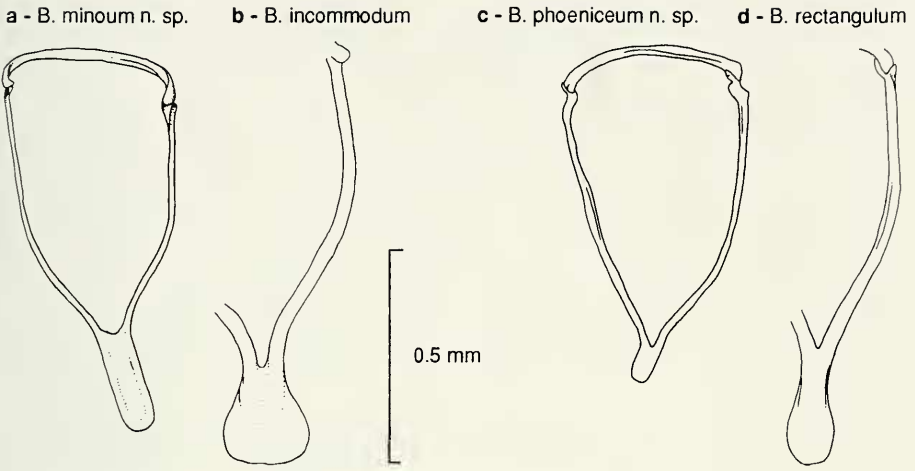


ABB. 3

IX. Abdominalsegment von Arten der *Bembidion*-Untergattung *Phyla*.

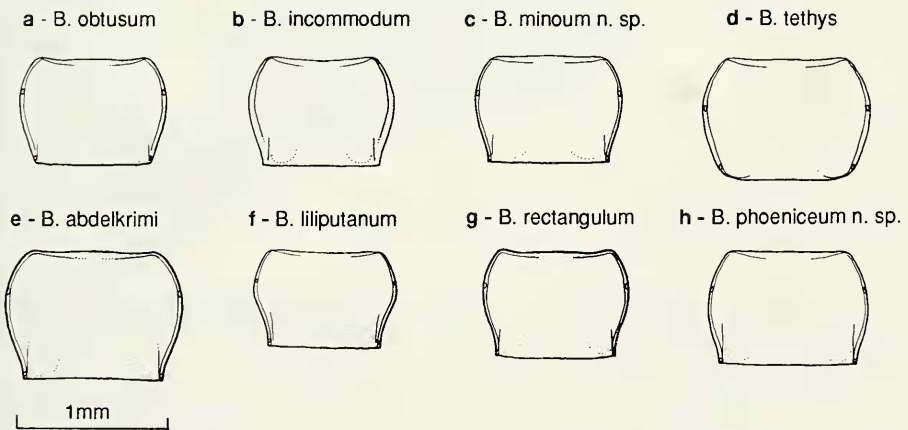


ABB. 4

Pronota der Arten der *Bembidion*-Untergattung *Phyla*.

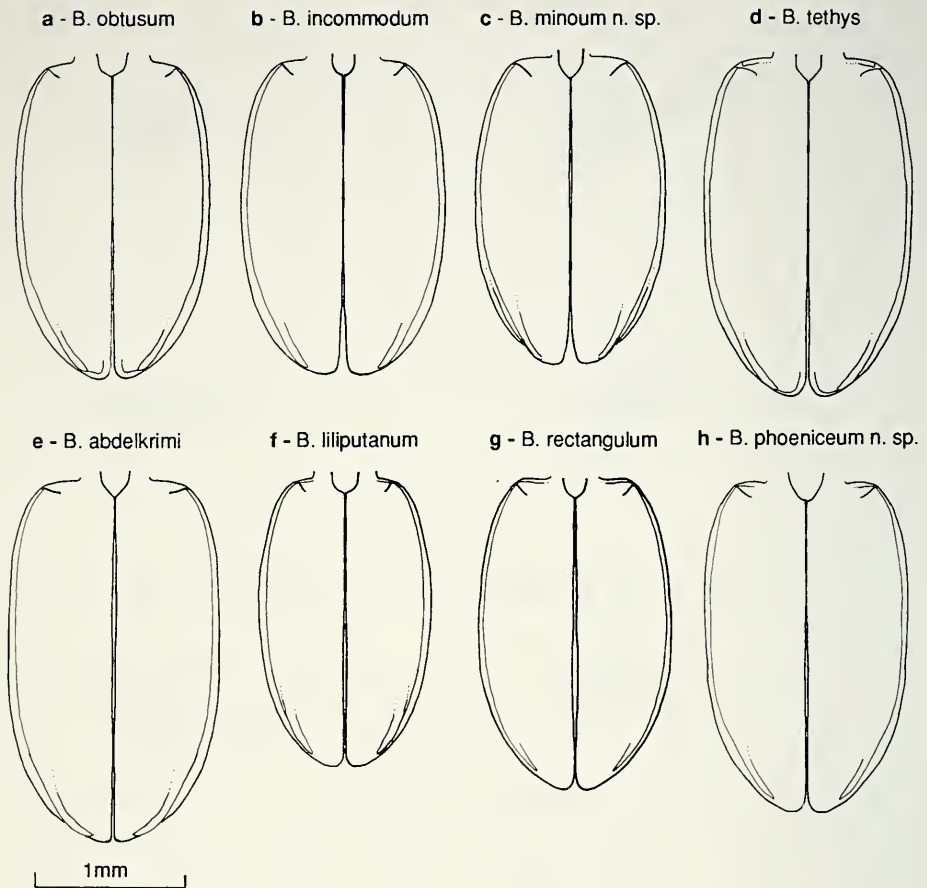


ABB. 5

Flügeldecken der Arten der *Bembidion*-Untergattung *Phyla*.

Der Halsschild ist für die Art charakteristisch: Die gerade Verengung zur Basis und die fehlende Ausschweifung vor den Hinterwinkeln führen zur *obtusum*-typischen stumpfwinkligen Hinterecke von ca.  $130^\circ$  (Abb. 4a).

Im Aedoeagus sind die beiden ungleichlangen Äste des doppelhörigen Endosklerits (Abb. 2a) arttypisch drehrund gegenüber den abgeflachten Ästen bei *B. incommodum* und *B. minoum* n. sp.

NETOLITZKY (1926) und LINDROTH (1945) erwähnten bei der sonst brachypteren Art *B. obtusum* einen Flügeldimorphismus. Im umfangreich zur Verfügung stehenden Material fanden sich lediglich acht makroptere Tiere. Offensichtlich ist hier die genetische Potenz zur Entwicklung der Hinterflügel noch vorhanden, die phaenotypische Aus-



prägung ist jedoch als seltene Ausnahme zu werten. Mit der Reduktion der Hinterflügel zur Brachypterie ging auch eine Rückbildung der Schulter einher; die Flügeldecken erscheinen deshalb bei verrundeten Schultern länglich-oval (Abb. 5a).

Verbreitungsareal (Abb. 6): Europäische Art, inklusive England und Irland (JOY 1932). Von Skandinavien ist die Südspitze Schwedens besiedelt (HANSEN *et al.* 1939) wie auch Gotland (GRIDELLI 1931). Der Arealverlauf in Osteuropa ist unsicher: Belege liegen vor aus Polen, Tschechien, der Slowakei und aus Ungarn. Nach KRYZHANOVSKIJ *et al.* (1995) erstreckt sich das Verbreitungsareal von *B. obtusum* bis nach Nordwestrussland ("Northern Russian Plain and central part of Russian Plain", p. 78). Von Oberitalien ist nur ein einziger Beleg (Bozen, MNB) bekannt. Der alte Fund zweier Tiere aus Sardinien (Coll. Netolitzky, NHMW) sowie die Literaturangaben von ZABALLOS & JEANNE (1994) über ein Vorkommen von *B. obtusum* auf den Balearen bedürfen einer Bestätigung. GRIDELLI (1931) bestritt alte Meldungen Apfelbecks von *B. obtusum* vom Balkan und deutete sie richtig als *B. tethys*. Die wenigen Belege aus Algerien (Alger, Coll. Desbrochers/Schuler MZSt; Miliana, Coll. Hauser NHMW) und Tunesien (Bizerti, Coll. Sicard/Jeanne MHNP) sind ebenfalls

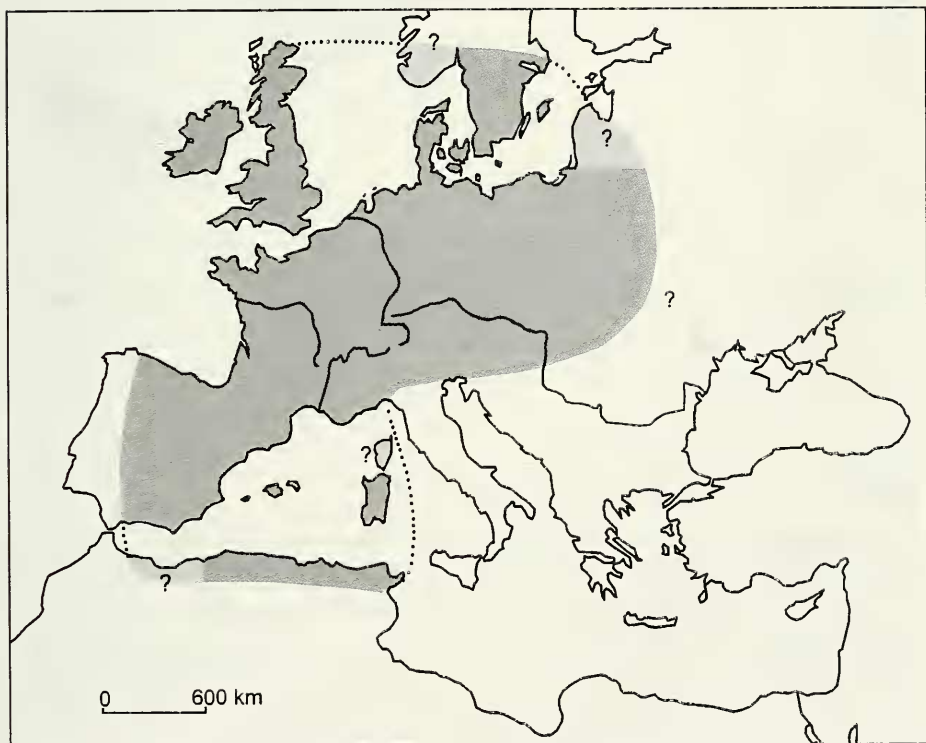


ABB. 6

Verbreitung von *Bembidion (Phyla) obtusum* Audinet-Serville. ? = unsicherer Arealverlauf.

alte und unbestätigte Funde. In Portugal fehlt die Art trotz zahlreicher *Phyla*-Nachweise (allesamt *B. tethys*). Die Art ist im Süden des Areals (Mittelmeerraum) nicht häufig (vgl. auch THÉRON 1975).

Die von STEPHENS (1829) der Gattung *Tachys* zugeschriebenen Taxa wurden bereits von SCHAUM (1848) richtig als die *Phyla*-Art *B. obtusum* erkannt, was Netolitzky später auch bestätigte.

Anzahl untersuchter Tiere: 1328.

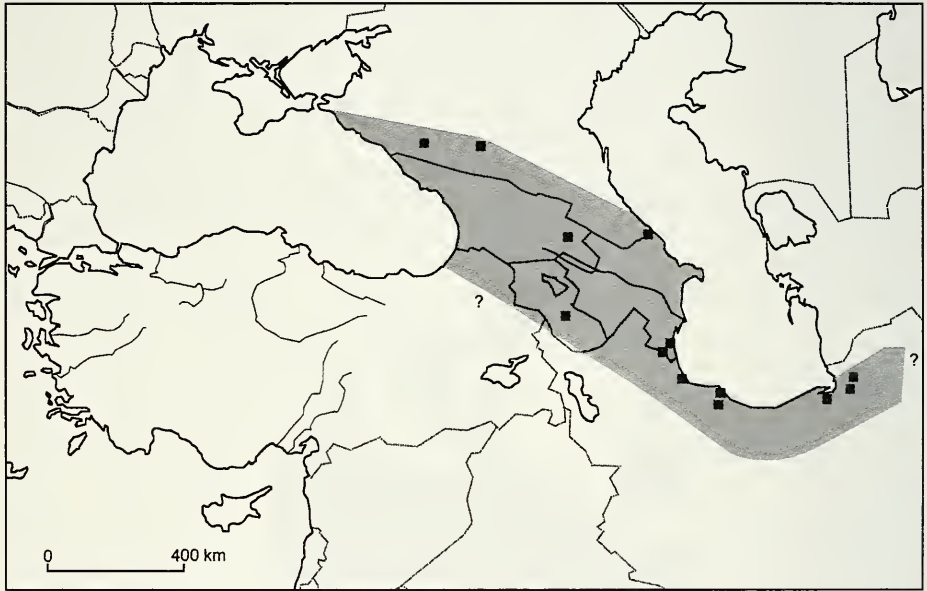


ABB. 7

Verbreitung von *Bembidion (Phyla) incommodum* Netolitzky. Quadrate = Fundorte überprüfter Tiere. ? = unsicherer Arealverlauf.

### ***Bembidion (Phyla) incommodum* Netolitzky, 1926**

*Bembidion (Phyla) obtusum* ssp. *incommodum* Netolitzky, 1926: 164. Typen (1 ♂, 2 ♀, Lenkoran/Aserbaidschan 1897, leg. Korb) und Cotypen (4 ♂, 3 ♀, gleiche Angaben sowie 2 ♂, Talysch/Iran-Aserbaidschan 1897, leg. Korb) im NHMW. 1 Cotypus (♀, Lenkoran/Aserbaidschan 1897, leg. Korb.) im ZMHE. Alle überprüft.

? *Phyla obtusa* sensu MOTSCHULSKY 1844.

*Phyla obtusum* ssp. *iranicum* Morvan, 1977: 21-59. Locus typicus: Javaherdeh/Iran. **Nov. syn.**

Halsschild gleichmässig gerundet, vor den rechtwinkligen Hinterecken kurz ausgeschweift. Hinterwinkel mit gerader basolateraler Längsfalte.

Die Art ist mittels der Endosklerite des Aedoeagus nicht vom kretischen *B. minoum* n. sp. zu trennen. Hingegen zeigt das IX. Abdominalsegment (Urit) mit der schaufelförmig verbreiterten Spitze ein charakteristisches Artmerkmal (Abb. 3b).

MORVAN beschrieb 1977 bei seiner Unterart *B. obtusum* ssp. *iranicum* Genital-Innenstrukturen, deren entscheidendes Merkmal – abgeflachtes Doppelhorn – für eine Zuordnung zu *B. incommodum* spricht, keinesfalls aber zu *B. obtusum*. Der vorliegenden Untersuchung standen zudem 44 andere Exemplare von Morvans locus typicus (Javaherdeh/Iran, 7. 8. 1974, leg. Senglet, MHNG) zur Verfügung, die sich alleamt als *B. incommodum* und artgleich mit kaukasischen Tieren erwiesen. Es erstaunt, dass Morvan die Existenz der längst bekannten Art *B. incommodum* entgangen ist, war doch *B. incommodum* vor 1977 mehrfach zitiert worden (NETOLITZKY 1926, 1942/43, GRIDELLI 1931, JEANNEL 1941, IABLOKOFF-KHNZORIAN 1976). Das Taxon *Phyla obtusum iranicum* Morvan wird hiermit zu *B. incommodum* Netolitzky synonym gestellt.

Verbreitungsareal (Abb. 7): Art südrussischer Republiken des Kaukasus, ferner in Georgien, Armenien, Aserbajdschan sowie in den nordiranischen Gebirgszügen (Talysch- und Elburz-Gebirge) südlich des Kaspischen Meeres.

SCHATZMAYR (1935) erwähnt Exemplare von *B. incommodum* von den ägäischen Inseln Rhodos und Castelrosso, beide nahe der südtürkischen Küste gelegen; dabei dürfte es sich um eine andere Art handeln. Aufgrund der heutigen Kenntnisse der Verbreitungsareale kommen nur *B. phoeniceum* n. sp. oder *B. liliputanum* in Betracht, jedoch ist eine eindeutige Zuordnung der unüberprüfaren Tiere nicht möglich.

Anzahl untersuchter Tiere: 180.

### **Bembidion (Phyla) minoum** sp. n.

Holotyp ♂: Lassithi, Kaminakion/Kreta, 13. 7. 1970, leg. Senglet, MHNG.

Paratypen: 4 ♂, 5 ♀: gleiche Daten wie Holotyp, MHNG. 1 ♂, 1 ♀: gleiche Daten wie Holotyp, NMBE. 1 ♂, 1 ♀: gleiche Daten wie Holotyp, Coll. Marggi. 1 ♀: Choumeki/Kreta, 31. 6. 1970, leg. Senglet, MHNG. 1 ♀: Stavromenos/Kreta, 29. 6. 1970, leg. Senglet, MHNG. 1 ♀: Agios Nikolaos/Kreta, 14.4.-3.5.1975, leg. R. Köstlin, NHMS. 1 ♂: Plakias/Kreta, 1. 4. 1988, leg. Winkelmann, Coll. Wrase/Berlin.

Körpergrösse (Kopf-Rumpflänge): ♂: 2,8–3,2 mm; ♀: 3,0–3,4 mm.

Farbe: Kopf, Halsschild und Flügeldecken hell- bis dunkelrötlichbraun, Beine heller. Die ersten drei Antennenglieder hell, die übrigen deutlich angedunkelt; gelegentlich sind auch das 2. und 3. Glied schwach angedunkelt.

Halsschild gleichmässig gerundet, grösste Breite vor der Mitte. Seitenrand zu den Hinterwinkeln mehr oder weniger gerade verengt, kurz vor den Hinterwinkeln leicht ausgeschweift, so dass diese nahezu rechtwinklig sind (Abb. 4c). Halsschild mit einer Borste im Hinterwinkel und einer Seitenrandborste an der breitesten Stelle vor der Mitte. Halsschildbasis grob punktiert. Basalgruben gegen aussen mit einer deutlichen Längsfalte und zur Basis scharf begrenzt. Längsfalte rechtwinklig zur Basis und gerade nach vorn verlaufend.

Schultern gerundet, nicht vorstehend. Die Tiere sind brachypter, die Stummelflügel nicht länger als die Mitteltibia. Flügeldecken länglich-oval, Seiten gerundet (Abb. 5c). Kurze Punktreihe neben dem Schildchen vorhanden. Vier dorsale Punk-

reihen deutlich vorhanden, schwach vertieft; 1. Punktreihe bis zur Spitze durchgehend, die übrigen vor der Spitze schwächer werdend. 5. Reihe schwach punktiert vorhanden, 6. und 7. Reihe nur sehr schwach punktiert angedeutet oder fehlend. Flügeldecken bei starker Vergrößerung quermaschig chagriniert.

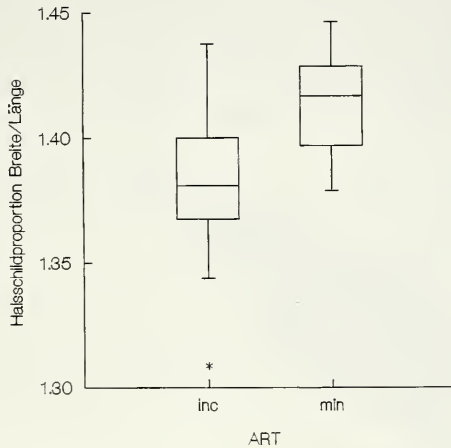


ABB. 8

Halsschildproportionen Breite/Länge von *Bembidion (Phyla) incommodum* und *B. (Phyla) minoum* n. sp. Der Unterschied ist signifikant ( $p < 0,01$ ).

Aedoeagus mit abgeflachtem, doppelhornigem Endosklerit (Abb. 2c). IX. Abdominalsegment lang und schmal schnabelförmig zugespitzt (Abb. 3a).

Differenzialdiagnose: *Bembidion (Phyla) minoum* n. sp. gehört aufgrund seiner genitalen Innensackstruktur zur *obtusum*-Gruppe. Die Art steht wegen des abgeflachten Doppelhornes (bei *B. obtusum* stielrund) *B. incommodum* nahe, unterscheidet sich von letzterer durch die lange schmale Spitze des IX. Abdominalsegments, die bei *B. incommodum* schaufelförmig verbreitert ist. In der Proportion Halsschildbreite/länge ist *B. minoum* von *B. incommodum* signifikant verschieden ( $p < 0,01$ ; Abb. 8), der Halsschild ist bei *B. minoum* stärker querförmig.

Verbreitungsareal: Endemische Art Kretas.

Anzahl untersuchter Tiere: 18.

Etymologie: Die neue Art ist nach der antiken minoischen Kultur Kretas benannt.

### tethys-Gruppe

Merkmale der *tethys*-Gruppe: Aedoeagus mit einem endophallischen apikalen Kamm sklerotisierter Dornen (Abb. 1, ac) (GRIDELLI 1931). Zwei Arten.

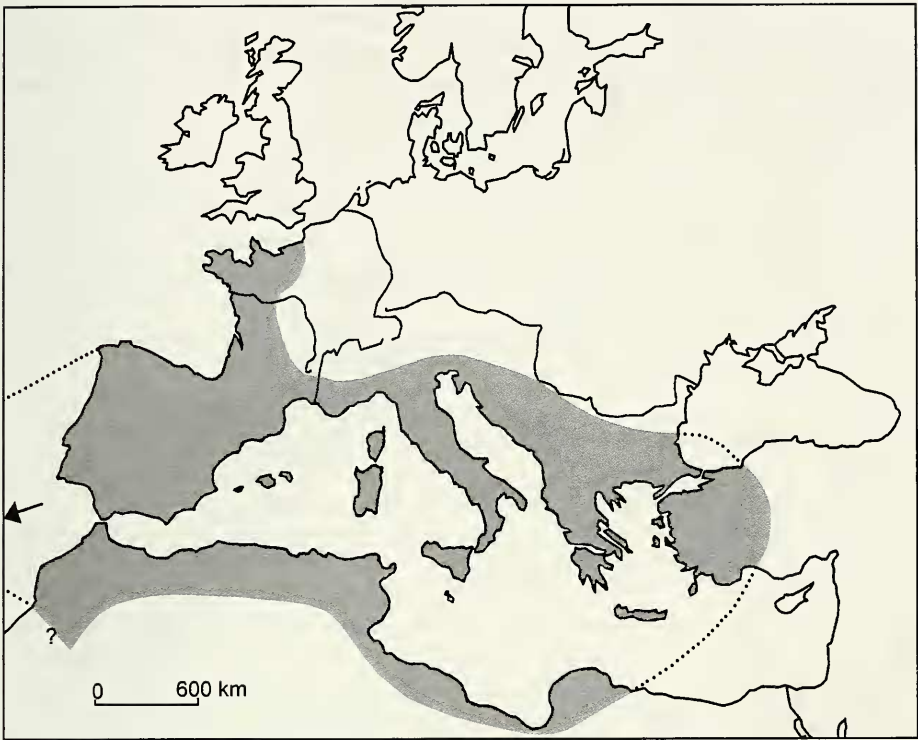


ABB. 9

Verbreitung von *Bembidion (Phila) tethys* Netolitzky. Pfeil = Vorkommen auf Madeira.

### ***Bembidion (Phila) tethys* Netolitzky, 1926**

*Bembidion (Phila) obtusum* ssp. *tethys* Netolitzky, 1926: 163. Typen (1 ♂, 2 ♀, Barcelona-Gualba, undatiert, leg. Mas de Xaxars, Coll. Netolitzky) im NMHW; überprüft.

*Bembidion (Phila) Tethys*; NETOLITZKY 1942/43.

*Phyla gallicum* Schuler, 1963: 84-87. Locus typicus: Garde (Var) F. Standort des Typus unbekannt (befindet sich nicht in der Coll. Schuler im MZSt). **Nov. syn.**

Antennenglieder im Vergleich zur nahestehenden Art *B. abdelkrimi* kürzer und gedrungener. Halsschildseite gleichmässig gerundet, Hinterwinkel stark verrundet, nie eine Ecke bildend (Abb. 4d). Keine Längsfalte in den Hinterwinkeln, höchstens eine solche schwach angedeutet. Grösste Breite vor der Mitte. Makroptere Art. Schultern deutlich, Flügeldeckenseiten in der Mitte deshalb nahezu parallel. 6. und 7. Punktreihe vorhanden, aber nicht vertieft, zur Spitze schwächer werdend.

Aedoeagus apikal mit 6-10 sklerotisierten, zu einem Kamm verbundenen Dornen (Abb. 2d); diese kräftiger entwickelt als bei *B. abdelkrimi*. Bei nicht ausgefärbten Tieren kann der Apikalkamm nur schwach sklerotisiert und somit schwer zu sehen sein.

Die Überprüfung der Tiere, die SCHULER (1963) seiner *Phyla gallicum* zuschrieb, hat in allen Fällen eine eindeutige Zuordnung zu *B. tethys* ergeben; das Taxon *Phyla gallicum* Schuler wird somit eingezogen. Bereits THÉRON (1975) hatte in seinem Katalog südfranzösischer Käfer Schulers Taxon richtigerweise negiert.

Verbreitungsareal (Abb. 9): Holomediterrane Art. Atlantische Küste von Marokko über die Iberische Halbinsel bis zur Bretagne, jedoch nicht nachgewiesen auf den Britischen Inseln. Gesamter Mittelmeerraum bis zur Türkei und der Cyrenaica (Libyen; GRIDELLI 1929, 1930) mit Ausnahme der östlichsten Region (Osttürkei, Levante, Ägypten). Von Madeira ist *B. tethys* mehrfach belegt. Von den Kanarischen Inseln hingegen wurde die Art nur ein einziges Mal erwähnt (COLAS & MATEU 1958), wird aber in der neuesten kanarischen Faunenliste (MACHADO 1992) nicht angeführt.

Anzahl untersuchter Tiere: 840.

### **Bembidion (Phyla) abdelkrimi** Netolitzky, 1926

*Bembidion (Phyla) obtusum* ssp. *Abd-el-Krimi* Netolitzky, 1926: 163. Typen (1 ♂, 2 ♀; Marokko, undatiert, leg. Quedenfeld) im NHMW; überprüft.

*Phyla Abd el Krimi* ab. *Colombati* Antoine, 1955: 167. Locus typicus: Col de Zehaza/Maroc. (Name ungültig, da von infraspezifischem Rang [International Code of Zoological Nomenclature, third edition, Artikel 45f]).

Grosse Art: 3.6–4.0 mm. Farbe rotbraun, Beine heller. Antennenglieder langgestreckt, 3–4 Mal so lang wie breit. Drei Basalglieder hell, erst ab dem 4. Glied angedunkelt. Halsschild zur Basis gerade verengt, kurz vor der rechtwinkligen Hinter Ecke ausgeschweift (Abb. 4e). Grösste Breite vor der Mitte. Aedoeagus apikal mit einem endophallischen sklerotisierten Kamm mit meistens mehr als 10 Dornen (Abb. 2e), diese gegenüber *B. tethys* schwächer ausgebildet.

Art mit Flügeldimorphismus mit brachy- und makropteren Exemplaren. Bei brachypteren Tieren nehmen die reduzierten Flügel ca. die Hälfte der Decken ein. Die Schultern sind deutlich, die Flügeldecken deshalb langgestreckt, in der Mitte nahezu parallelschief (Abb. 5e). 1.–5. Punktreihe der Flügeldecken schwach vertieft, bis zur Spitze durchgehend, gelegentlich ist auch die 6. Reihe schwach vertieft. 6. und 7. Reihe deutlich bis zum Spitzenwulst punktiert, davor vereinigt.

Verbreitungsareal (Abb. 10): Atlantische Art der Nordwestküste Afrikas (Marokko, Mauretanien) und des südlichen Andalusiens (Spanien) um Gibraltar.

Anzahl untersuchter Tiere: 71.

### **liliputanum**-Gruppe

Merkmal der *liliputanum*-Gruppe: Aedoeagus mit einem ausgeprägten endophallischen Ventralsklerit (Abb. 1; vs). Eine Art.

### **Bembidion (Phyla) liliputanum** (J. Sahlberg, 1907)

*Microcys liliputanus* J. Sahlberg, 1907: 11. Loci typici: Deir Aban/Judäa und Dêr el Musallabe/Judäa. 1 *Cotypus* (♂, Jerusalem, undatiert, Coll. J. Sahlberg) im ZMTU und 1 *Cotypus* (♂, Mont. Jud. occ., undatiert, Coll. J. Sahlberg) im ZMHE; beide überprüft.

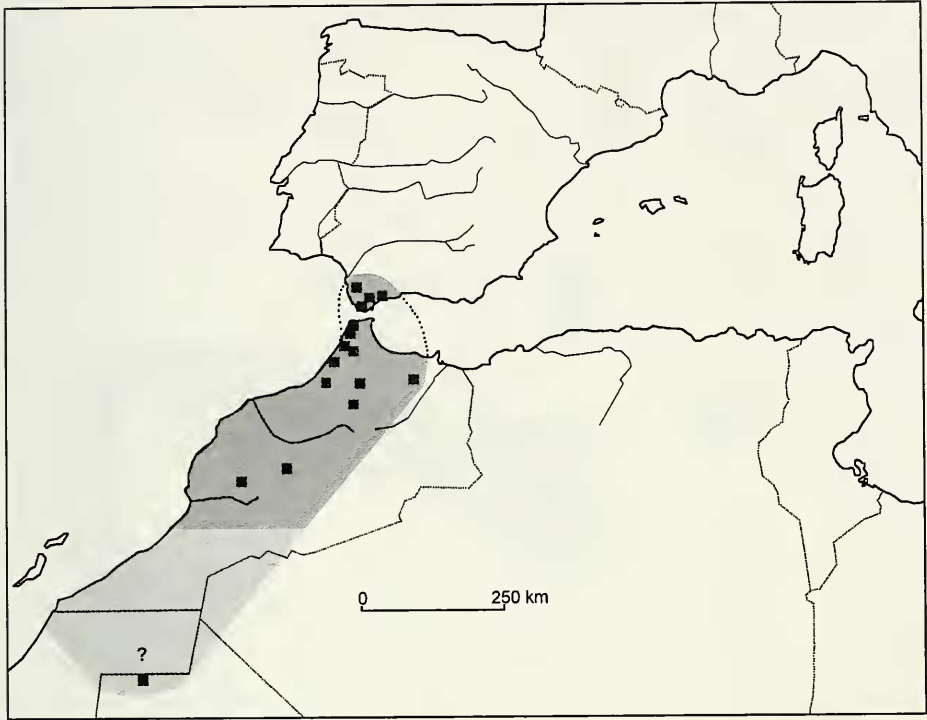


ABB. 10

Verbreitung von *Bembidion (Phyla) abdelkrimi* Netolitzky. Quadrate = Fundorte überprüfter Tiere. ? = unsicherer Arealverlauf.

Antennenglieder gedrunen, höchstens zweimal so lang wie breit. Die ersten drei Antennenglieder hell, erst ab dem 4. Glied angedunkelt. Halsschild gleichmässig gerundet, kurz vor den Hinterwinkeln markant ausgeschweift, mit rechtwinkligen Hinterecken. Hinterwinkel mit scharfer, nach vorn-aussen gekrümmter Längsfalte (Abb. 4f). Grösste Breite deutlich vor der Mitte.

Flügeldeckenpunktierung schwach, nur 1. Punktreihe etwas vertieft. 2.–5. Punktreihe vor der Spitze schwächer werdend. 6. und 7. Reihe nur weitläufig und schwach punktiert, hinter der Mitte erlöschend. Brachyptere Art; Flügel reduziert, nur ca. die Hälfte der Flügeldecken einnehmend.

Verbreitungsareal (Abb. 11): Ostmediterrane Art. Südost-Türkei, Libanon, Israel.

Anzahl untersuchter Tiere: 41.

### **rectangulum**-Gruppe

Merkmale der *rectangulum*-Gruppe: Aedoeagus nur mit zentralem Skleritkomplex, jedoch ohne auffällige Sklerite wie Apikalkamm, Doppelhorn oder Ventralsklerit.



ABB. 11

Verbreitung von *Bembidion (Phyla) liliputanum* (Sahlberg). Quadrate = Fundorte überprüfter Tiere.

### ***Bembidion (Phyla) rectangulum* Jacquelin duVal, 1852**

*Bembidion rectangulum* Jacquelin duVal, 1852: 184. Locus typicus: Algerien. Der Standort des Typus ist nicht bekannt (nicht in der Coll. Jacquelin duVal am MHNP).

*Bembidion (Philochthus) obtusum* var. *rectangulum* sensu MARSEUL 1882

*Phila obtusum* ssp. *rectangulum* sensu J. MÜLLER 1918

*Bembidion obtusum* var. *rectangulum* (auct.)

*Bembidion (Phila) obtusum* syn. *rectangulum* (auct.)

Körpergrösse (Kopf-Rumpflänge): ♂: 3,0–3,5 mm; ♀: 3,2–3,6 mm. Halsschildbreite: 0,85–1,05 mm.

Die ersten drei Antennenglieder heller, erst ab dem 4. Glied angedunkelt, gelegentlich 2. und 3. Glied apikal angedunkelt. Halsschild schlank (Abb. 4g), das Verhältnis Halsschildbreite/-länge immer  $< 1,4$  ( $1,36 \pm 0,02$ ;  $N = 35$ ). Halsschild zu den Hinterwinkeln gerade verengt, vor den rechtwinkligen Hinterecken ausgeschweift. Längsfalte in den Hinterwinkeln deutlich und gerade. Ungeflügelte Art mit verrundeten Schultern, Flügeldecken seitlich lang-oval gerundet (Abb. 5g), deshalb schlank wirkend.



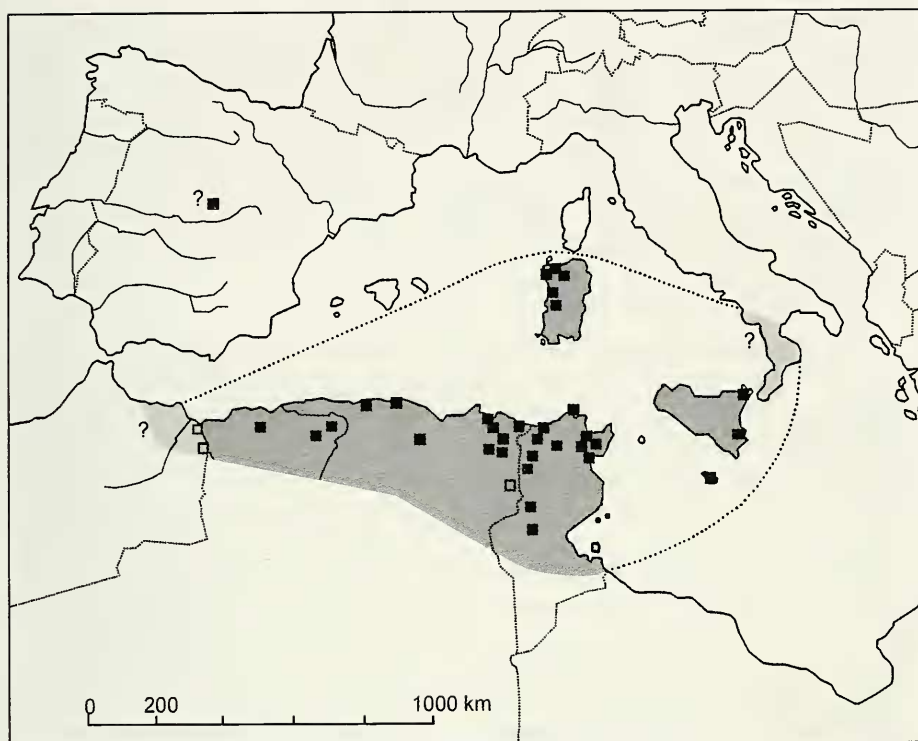


ABB. 12

Verbreitung von *Bembidion (Phyla) rectangulum* Jacquelin duVal. Quadrate = Fundorte überprüfter Tiere. Leere Quadrate = Fundorte nach Literaturangaben (ANTOINE 1955, KOCHER 1963, SAMA 1985, CHAVANON 1994). ? = unsicherer Arealverlauf.

Der Aedoeagus enthält ausser dem zentralen Skleritkomplex keine auffälligen Endosklerite wie Doppelhorn, Apikalkamm oder Ventralisklerit (Abb. 2g). Das IX. Abdominalsegment mit einer lang ausgezogenen schmalen, allenfalls wenig erweiterten Spitze.

Verbreitungsareal (Abb. 12): Algerien, Tunesien, Malta, Sardinien, Sizilien, Süditalien(?), Spanien(?). Nach GRIDELLI (1931: Roma) und VIGNA TAGLIANTI (1993) kommt die Art in Süditalien vor, doch konnten keine Tiere dieser Herkunft untersucht werden. Ein Vorkommen der Art in Marokko ist durchaus denkbar, gibt es doch einige glaubwürdige Literaturhinweise wie diejenigen von ANTOINE (1955) und KOCHER (1963: beide Oued Isly/Oujda, Ost-Marokko) sowie von CHAVANON (1994: Pont Cap de l'Eau/Ain Beda Moulouya, Ost-Marokko).

Neu zu bestätigen bleibt das Vorkommen auf der Iberischen Halbinsel; bislang ist lediglich ein einziges ♂ von Pozuelo de Alarcon/Madrid bekannt (undatiert, leg. de la Fuente, Coll. Netolitzky, NHMW; nach Genitaldiagnose eindeutig *B. rectangulum*). Das Tier wurde von NETOLITZKY (1926) ohne Genitalanalyse und unter Negierung der

Gültigkeit von *B. rectangulum* noch als ssp. *tethys* verkannt und als "Übergang zur Nominatform" *B. obtusum* bezeichnet. Obwohl eine Ausbreitungsbrücke des nordafrikanischen Vorkommens über die Meerenge bei Gibraltar denkbar ist – und im Falle von *B. abdelkrimi* auch existiert –, liegen seit jenem Einzelfund keine weiteren iberischen Tiere von *B. rectangulum* vor. Auch das angebliche Vorkommen auf den Balearen (ZABALLOS & JEANNE 1994) ist nicht gesichert. Das zahlreich vorliegende spanische Material des Festlandes liess sich nur *B. tethys* oder *B. obtusum* zuordnen, was auch neuere, lokalfaunistische Arbeiten bestätigen (NOVOA DOCET 1975, ZABALLOS 1989).

Anzahl untersuchter Tiere: 89

Eine sichere Artdiagnose der meisten *Phyla*-Arten ist nur anhand des männlichen Genitals möglich. So sind denn rückblickend die systematisch-taxonomischen Schwierigkeiten von Autoren früherer Zeiten verständlich, als die Genitalmorphologie und deren Analyse noch nicht zur entomologischen Routine zählten. Die Probleme entstanden 1926 mit NETOLITZKYS Beschreibung dreier neuer Taxa. Als erster hielt GRIDELLI (1929, 1931) mit seiner Beschreibung ädoeager Endosklerite den Schlüssel zur Lösung des *Phyla*-Problems in der Hand. Unglücklicherweise irrte sich JEANNEL (1941) in seiner "Faune der France" bei der (Unter-)Gattung *Phyla* gleich mehrfach, als er die nordafrikanische und für ihn somit faunenfremde Art *B. rectangulum* trotz leicht erkennbarer genitalmorphologischer Unterschiede zu *B. obtusum* synonym stellte sowie *B. tethys* falsche Endosklerite zuschrieb. Die Irrtümer waren umso gravierender, als nachfolgende Autoren sich immer wieder auf Jeannels Arbeit beriefen. Gridellis Vorgaben waren Jeannel offensichtlich nicht bekannt, was bereits ANTOINE (1955) vermutete, wusste dieser doch bereits um die genitalen Differenzen ("son organ copulateur [*B. rectangulum*] est très différent de celui d'*obtusum*", p. 167). Zudem ist anzunehmen, dass Jeannel *B. rectangulum* gar nie genitaliter untersucht hat. Wenig verständlich ist deshalb die erneute Synonymisierung von *B. rectangulum* zu *B. obtusum* durch KRYZHANOVSKIJ *et al.* (1995) in der Checklist der russischen Laufkäferfauna. Auch hier wurde voreilig über die systematische Stellung einer themen- und faunenfremden Art befunden; eine einzige Genitalüberprüfung hätte die Wiederholung des Jeannelschen Irrtums verhindert.

### **Bembidion (*Phyla*) phoeniceum** sp. n.

Holotyp ♂: Mamonía, Zypern, 14. 7. 1977, leg. C. Besuchet, MHNG.

Paratypen: 18 ♂, 17 ♀: gleiche Daten wie Holotyp, MHNG. 2 ♂, 2 ♀: gleiche Daten wie Holotyp, NMBE. 2 ♂, 2 ♀: gleiche Daten wie Holotyp, Coll. Marggi. 1 ♂, 1 ♀: Bath of Aphrodite, Zypern, 20. 7. 1977, leg. Besuchet, MHNG. 1 ♂, 1 ♀: Stroumbi, Zypern, 22. 7. 1977, leg. Besuchet, MHNG.

Weiteres untersuchtes Material: Galataria/Paphos CYP (4, Coll. Jeanne); Kantara CYP (2, Coll. Jeanne); Zypern (2, MZSt); Choumeki/Kreta GR (4; MHNG); Atakent/Mersin TR (1, Coll. Teunissen); Avsallar/Alanya TR (1, Coll. Wrase); Djebel-Akra TR (1, NHMW); Libanon (1, NHMW), Beirut LIB (2, NHMW); Damaskus SYR (1, MHNP); Djebel-el-Schech (Grand Hermon) SYR (6, MHNP); Gafad/Galiläa IL (3, MHNG); Monfort, Keziv River/Hagalil IL (1, MHNG); Nahariyya Kabri/Hagalil IL (1, MHNG).

Körpergrösse (Kopf-Rumpflänge): ♂: 3,0–3,5 mm; ♀: 3,2–3,6 mm. Halsschildbreite: 0,95–1,10 mm.

Farbe: Kopf, Halsschild und Flügeldecken dunkelrötlichbraun bis schwarzbraun, Körperanhänge heller. Die ersten drei Antennenglieder hell, vom 4. bis 11. Glied etwas angedunkelt.

Halsschild quer, Verhältnis Halsschildbreite/-länge in der Regel  $> 1,4$  ( $1.41 \pm 0.02$ ;  $N = 41$ ). Seitenrand gleichmässig gerundet, grösste Breite wenig vor der Mitte, vor der Hinterecke schwach ausgeschweift, so dass der Hinterwinkel stumpf- bis rechtwinklig ist (Abb. 4h). Hinterwinkel mit 1 langen Borste, 1 Seitenrandborste im vorderen Drittel vor der grössten Breite. Halsschildbasis grob punktiert. Basalgruben gegen aussen mit einer deutlichen Längsfalte und zur Basis scharf begrenzt.

Geflügelte Art, Schultern ausgeprägt, Flügeldecken langgestreckt, an den Seiten in der Mitte parallelseitig (Abb. 5h), bei starker Vergrösserung quermaschig chagriniert. Kurze Punktreihe beim Schildchen vorhanden. Flügeldecken mit 4 vertieften Punktreihen, die 1. neben der Naht bis zur Spitze durchgehend, die anderen vor der Spitze schwächer werdend. 5. Punktreihe deutlich, aber nicht vertieft. 6. und 7. Punktreihe sehr schwach oder fehlend.

Aedeogagus ausser dem zentralen Skleritkomplex ohne zusätzlichen auffälligen Endosklerite (Abb. 2h), dadurch *B. rectangulum* nahestehend. IX. Abdominalsegment nur mit kurzer, schmaler Spitze (Abb. 3c).

Differenzialdiagnose: Die Art steht aufgrund der genitalen Ähnlichkeit *B. rectangulum* nahe. Sie ist von dieser durch die kurze, schmale Spitze des IX. Abdominalsegments verschieden, die bei *B. rectangulum* lang und schmal ist. Die Hinterwinkel des Halsschildes sind weniger ausgeprägt als bei *B. rectangulum*. Die Art ist

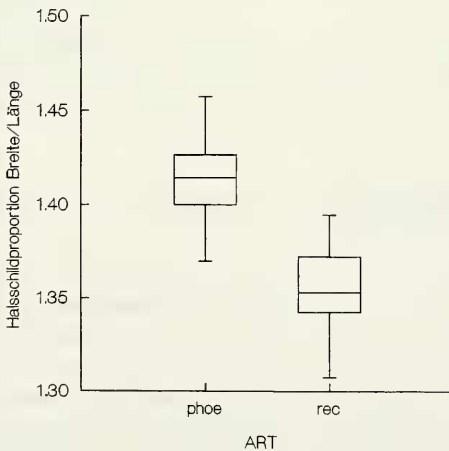


ABB. 13

Halsschildproportionen Breite/Länge von *Bembidion (Phyla) rectangulum* und *B. (Phyla) phoeniceum* n. sp. Der Unterschied ist signifikant ( $p < 0,01$ ).

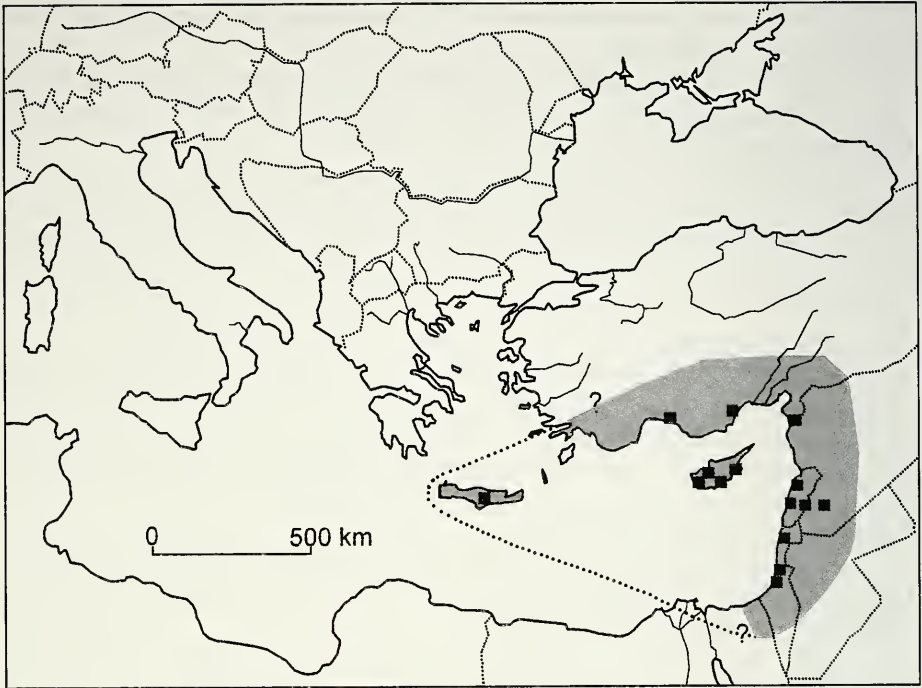


ABB. 14

Verbreitung von *Bembidion (Phyla) phoeniceum* n. sp. Quadrate = Fundorte überprüfter Tiere. ? = unsicherer Arealverlauf.

gegenüber *B. rectangulum* in der absoluten Halsschildbreite sowie in der Proportion Halsschildbreite/-länge signifikant verschieden ( $p$  jeweils  $< 0.01$ , Abb. 13); der Halsschild ist ausgeprägter quersförmig (Abb. 4h). Zudem unterscheidet sich *B. phoeniceum* n. sp. als geflügelte Art durch die ausgeprägten Schultern von der ungeflügelten und schlanken Art *B. rectangulum*.

Verbreitungsareal (Abb. 14): Ostmediterrane Art. Zypern, Kreta, Südost-Türkei, Libanon, Westsyrien, Israel.

Ostmediterrane *Phyla*, die weder *B. liliputanum* noch *B. incommodum* waren, erfuhren bislang eine taxonomische Irrfahrt. Sie wurden aufgrund der rechtwinkligen Halsschildhinterecken zu *B. rectangulum* gestellt (GRIDELLI 1929 [das angebliche Vorkommen von *B. rectangulum* in Syrien wird allerdings vom Autor bezweifelt], GRIDELLI 1931, ANTOINE 1955) und letztere gelegentlich als Subspezies oder Varietät *B. obtusum* zugeordnet (PIOCHARD DE LA BRÛLERIE 1876, NORMAND 1933) oder gar mit *B. obtusum* synonymisiert (NETOLITZKY 1926, KRZYZHANOVSKIJ et al. 1995). JEANNEL (1941) betrachtete syrische *Phyla* unüberprüft als *B. incommodum*, wie auch NETOLITZKY (1926) zwei Tiere von Beirut dieser kaukasisch-iranischen Art zuschrieb. Sofern verfügbar, erwiesen sich diese Tiere alle als *B. phoeniceum* n. sp.

Anzahl untersuchter Tiere: 75.

Etymologie: Die neue Art ist nach dem antiken phönizischen Reich des Ostmediterrans benannt.

## DANK

Wir sind den Kuratoren wissenschaftlicher Museumssammlungen wie auch Privatpersonen, die uns ihr Material zur Verfügung gestellt haben, sehr zu Dank verpflichtet: M. Baehr, Zoologische Staatssammlung, München/D, P. Bonavita, Centro di Ecologia Alpina, Viote del Monte Bondone/I, G. Chavanon, Université de Oujda, Oujda/MAR, T. Deuve (MHNP), M. Hartmann, Naturkundemuseum, Erfurt/D, W. Heinz, Schwanfeld/D, F. Hieke (MNB), C. Jeanne, Langon/F, J. Kless, Konstanz/D, S. Koponen (ZMTU), E. Lang (MZSt), I. Löbl (MHNG), C. Martin, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid/E, M. Persohn, Herxheimweyher/D, M. Sartori, Musée Zoologique, Lausanne, W. Schawaller (NHMS), H. Schönmann (NHMW), A. Sermet, Yverdon, H. Silfverberg (ZMHE), S. Shute (BMNH), P. Sowig, Zoologisches Institut, Freiburg/D, A. Teunissen, Vlijmen/NL, D. Wrase, Berlin/D. S. Shute (BMNH) verdanken wir zudem die Hinweise zu Stephens' Typen. H. Luka, Rheinfelden, danken wir für Übersetzungen aus dem Russischen und M. Gosteli Huber (NMBE) für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Untergattung *Phyla* Motschulsky 1844 der Gattung *Bembidion* wird revidiert. Zu den bislang bekannten Arten (*Bembidion (Phyla) obtusum*, *B. incommodum*, *B. tethys*, *B. abdelkrimi*, *B. liliputanum*, *B. rectangulum*) werden zwei neue Arten beschrieben: *Bembidion (Phyla) minoum* n. sp. und *B. (Phyla) phoeniceum* n. sp. Eine Art (*Phyla gallicum* Schuler) und eine Unterart (*B. obtusum iranicum* Morvan) werden eingezogen. Bestimmungsschlüssel und Verbreitungsbilder werden vorgelegt.

## LITERATUR

- ANTOINE, M. 1955. Coléoptères carabiques du Maroc (Première partie). *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc. Nouvelle Série, Zoologie* 1: 1-177.
- AUDINET-SERVILLE, J.G. 1821. Faune française. Coléoptères. Paris, 240 pp.
- BEDEL, L. 1879. Faune des Coléoptères du Bassin de la Seine. I. Carnivora – Palpcornia, 1. *Annales de la Société entomologique de France, Série* 5, 9: 1-128.
- BONADONA, P. 1971. Catalogue des coléoptères carabiques de France. *Nouvelle Revue d'Entomologie, Toulouse*. 177 pp.
- CHAVANON, G. 1994. Etudes sur la Basse Moulouya (Maroc Oriental). 3. Les carabiques des berges du fleuve et de son affluent l'oued Za. *L'Entomologiste* 50: 63-77.
- COLAS, G. & J. MATEU 1958. Une excursion entomologique aux îles Desertas (Archipel de Madère). *Revue française d'Entomologie* 25: 316-324.
- FUENTE Y MORALES, J.M., DE LA 1918. Catalogo sistematico-geografico de los Coleopteros observados en la peninsula iberica, Pirineos propiamente dichos y Baleares. *Boletín de la Sociedad entomologica de España* 1: 1-229 pp.

- GRIDELLI, E. 1929. Nota su alcuni *Bembidion* della fauna mediterranea. *Bolletino della Societa entomologica italiana* 61: 108-118.
- GRIDELLI, E. 1930. Risultati zoologici della missione inviata dalla R. Società Geografica Italiana per l'esplorazione dell'oasi di Giarabub (1926-1927). Coleotteri. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 54: 1-487.
- GRIDELLI, E. 1931. Osservazioni sul *Bembidion obtusum* e specie affini. *Memorie della Societa entomologica italiana* 10: 54-65.
- HAMMOND, P.M. 1972. On the type material of Staphylinidae (Col.) described by T. Marsham and J. F. Stephens. *Entomologist's Gazette* 23: 129-135.
- HANSEN, V., HELLEN, W., JANSSON, A., MUNSTER, T. & A. STRAND 1939. Catalogus coleopterorum Daniae et Fennoscandiae. *Societas pro fauna et flora fennica. Helsingfors*, 129 pp.
- HOLDHAUS, K. 1923. Elenco dei coleotteri dell'isola d'Elba, con studii sul problema della tirrenide. *Memorie della Societa entomologica italiana* 2: 77-175.
- IABLOKOFF-KHNZORIAN, S.M. 1976. [Fauna of the Armenian SSR. Coleopterous insects. The Ground-beetles (Carabidae). Part I]. *Erewan. Akademiya Nauk armyanskoi SSR*. 297 pp. [russisch]
- JACQUELIN DUVAL, C. 1852. De Bembidiis europaeis. *Annales de la Société entomologique de France* 10: 101-236.
- JEANNEL, R. 1941. Faune de France. Coléoptères Carabiques, Première Partie. *Lechevalier, Paris*. 571 pp.
- JOY, N.H. 1932. A practical handbook of British beetles. *E. W. Classey Ltd*. 662 pp.
- KOCHER, L. 1963. Catalogue commenté des coléoptères du Maroc. 1. Carabiques. *Travaux de l'Institut scientifique chérifien, série zoologique* 27, 170 pp.
- KRYZHANOVSKII, O.L., BELOUSOV, I.A., KABAK, I.I., KATAEV, B.M., MAKAROV, K.V. & V.G. SHILENKOV 1995. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta. Coleoptera. Carabidae). *Pensoft Publishers, Sofia, Moskau*. 271 pp.
- LINDROTH, C.H. 1940. Zur Systematik fennoskandischer Carabiden. 4-12. *Bembidion-Studien. Notulae Entomologicae* 19: 63-99.
- LINDROTH, C.H. 1945. Die fennoskandischen Carabidae. I. Spezieller Teil. *Elanders, Göteborg*. 709 pp.
- MADDISON, D.R. 1993. Systematics of the holarctic subgenus *Bracteon* and related *Bembidion* (Coleoptera: Carabidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 153(3): 143-299.
- MACHADO, A. 1992. Monografía de los Carabidos de las islas Canarias (Insecta, Coleoptera). *Instituto de estudios Canarios, La Laguna*. 734 pp.
- MARSEUL, S.-A., DE 1882. Catalogue synonymique et géographique des coléoptères de l'ancien-monde. *Paris-Ternes*. 526 pp.
- MORVAN, P. 1977. Contribution à la connaissance des Carabidae de l'Iran. *Journal of Entomological Society of Iran* 4: 21-59.
- MOTSCHULSKY, V., VON 1844. Insectes de la Sibérie. rapportés d'un voyage fait en 1839 et 1840. *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg* 5: 1-274.
- MÜLLER, J. 1918. Bestimmungstabelle der *Bembidion*-Arten Europas und des Mittelmeergebietes. *Koleopterologische Rundschau* 6: 26-117.
- NORMAND, H. 1933. Contribution au catalogue des Coléoptères de la Tunisie. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord* 24: 149-168.
- NOVOA DOCET, F. 1975. Los Carabidae de la Sierra de Guadarrama. I. Inventario de especies y biogeografía. *Boletín de la Real Sociedad Espanola de Historia Natural (Seccion Biologica)* 73: 99-147.
- NETOLITZKY, F. 1926. Neue europäische und asiatische *Bembidion*-Arten. *Koleopterologische Rundschau* 12: 163-167.

- NETOLITZKY, F. 1942/43. Bestimmungstabellen der *Bembidion*-Arten des paläarktischen Gebietes. *Koleopterologische Rundschau* 28: 29-124; 29: 1-70.
- PERRAULT, G.G. 1981. Etudes sur la tribu des Bembidiini (Coleoptera, Carabidae) I. Notes sur la classification supraspécifique. *Nouvelle Revue d'Entomologie* 11: 237-250.
- PIOCHARD DE LA BRÛLERIE, C. 1875. Catalogue raisonné des Coléoptères de Syrie et de l'île de Chypre. Familles des Cicindélides et des Carabides. *Annales de la Société entomologique de France* 5: 107-160, 395-448.
- SAHLBERG, J. 1907. Coleoptera mediterranea et rosso-asiatica nova et minus cognita, maxima ex parte itineribus annis 1895-1896, 1898-1899 et 1903-1904 collecta. *Öfversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar* 50: 1-54.
- SAMA, G. 1985. Ricerche sulla fauna entomologica dell'Africa del nord. 1. – Coleotteri carabidi raccolti in Tunisia e Algeria (Coleoptera, Carabidae). *Bolletino dell'Associazione Romana di Entomologia* 39 (1984), 25-54.
- SCHATZMAYR, A. 1935. Risultati scientifici delle cacce entomologiche di S. A. S. il Principe Alessandro della Torre e Tasso nelle isole dell'Egeo. I. – Caraboidea. *Bolletino del Laboratorio di Zoologia Generale e Agraria della Scuola Superiore d'Agricoltura in Portici* 28: 231-246.
- SCHATZMAYR, A. 1936. Risultati scientifici della spedizione entomologica di S. A. S. il Principe Alessandro della Torre e Tasso in Egitto e nella penisola del Sinai. *Pubblicazioni del Museo entomologico „Pietro Rossi“ Duino* 14: 1-114.
- SCHAUM, H. 1848. Bemerkungen über britische Lauf- und Wasserkäfer. *Entomologische Zeitschrift* 9: 34-44.
- SCHULER, L. 1963. Quelques coléoptères carabiques nouveaux pour la faune de France, ou intéressantes. *L'Entomologiste* 19: 84-87.
- STEPHENS, J.F. 1829. Illustrations of British Entomology or a Synopsis of indigenous Insects. Mandibulata 2. *Baldwyn and Cradock, London*. 200 pp.
- THÉRON, J. 1975. Catalogue des Coléoptères de la Camargue et du Gard. Pars Carabidae. *Société d'étude des Sciences naturelles de Nîmes* 10: 1-95.
- VIGNA TAGLIANTI, A. 1993. Checklist delle specie della Fauna d'Italia. 44. Coleoptera Archostemata, Adepaga 1 (Carabidae). *Calderini, Bologna*. 51 pp.
- ZABALLOS, J.P. 1989. Los Carabidos (Coleoptera) del oeste del sistema central (2.a parte). *Studia Oecologica* 6: 333-345.
- ZABALLOS, J.P. & C. JEANNE 1994. Nuevo catalogo de los Carabidos (Coleoptera) de la peninsula ibérica. *Sociedad Entomologica Aragonesa, Zaragoza*. 159 pp.